

**TIMKEN**  
Where You Turn

Soluzioni affidabili per la produzione degli aggregati edili



Per oltre 50 anni, Timken ha realizzato una linea completa di prodotti per l'industria degli agglomerati edili. Durante questo periodo, abbiamo sviluppato e realizzato prodotti per soddisfare le nuove esigenze dell'industria. Questa competenza permette a Timken di offrire una vasta gamma di soluzioni per la gestione dell'attrito agli stabilimenti di produzione degli agglomerati edili perché possano funzionare in condizioni di massima efficienza.

## Soluzioni Esaurienti ed Affidabili per la Produzione degli Agglomerati Edili

I clienti di tutto il mondo riconoscono Timken per la qualità ed affidabilità dei prodotti per la produzione di agglomerati che comprendono i marchi Timken,

Torrington e Fafnir. Il portafoglio dei prodotti Timken comprende tenute, sistemi di monitoraggio, attrezzi per la manutenzione, grassi e lubrificatori a singolo

punto d'iniezione. Ulteriori servizi comprendono seminari di formazione, ripristino dei cuscinetti, supporto tecnico su specifiche applicazioni e servizi di affidabilità.



*Il nostro materiale standard dei cuscinetti minimizza l'impatto delle particelle metalliche in ambienti contaminati come quelli che si trovano nell'industria degli agglomerati edili.*

### Cuscinetti Timken Orientabili a Rulli per l'industria degli Aggregati Edili: Migliori per Disegno

I cuscinetti orientabili a rulli Timken® si adattano perfettamente alle applicazioni per aggregati edili, poiché sono prodotti con la migliore qualità di acciaio utilizzando gli standard qualitativi più elevati. Il nostro materiale standard per cuscinetti minimizza l'impatto delle particelle inquinanti in ambienti difficili, come quelli che si trovano nell'industria degli agglomerati edili. Al centro del progetto, Timken offre una gabbia in ottone

#### *Caratteristiche*

- *Acciaio di alta qualità*
- *Finitura superficiale dei rulli migliorata*
- *Finitura superficiale delle piste migliorata*
- *Ottone ad alta resistenza*
- *Gabbia YM o YMB fusa in centrifuga, completamente lavorata dal pieno*

#### *Vantaggi*

- *Migliorata stabilità dei rulli fornita dalla gabbia avvolgente*
- *Geometria della testa dei rulli ottimizzata che migliora la guida dei rulli*
- *Disegno ottimizzato della gabbia che permette una temperatura di funzionamento più bassa*

completamente lavorata dal pieno. I vantaggi di una gabbia in ottone sono numerosi e comprendono una maggiore durata e temperature di funzionamento più basse. Nuove tecniche di finitura superficiale sui rulli e le piste accentuano ulteriormente questi benefici.

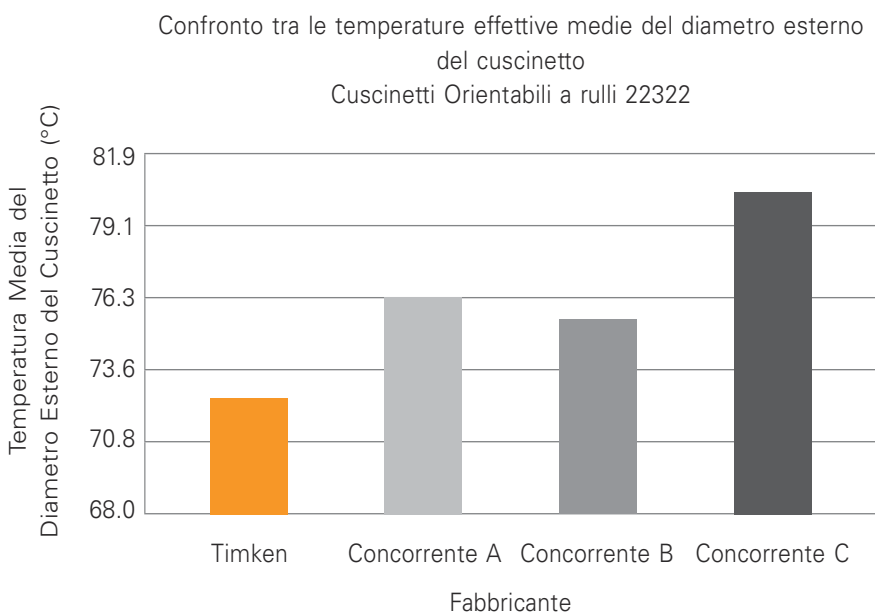


Timken si rende conto che i vibrovagli sono una delle applicazioni più esigenti per cuscinetti a rotolamento. Il Centro Tecnologico Timken utilizza un banco prova nel suo laboratorio per approfondire la conoscenza di come le condizioni operative di un vibrovaglio influenzino le prestazioni dei cuscinetti.

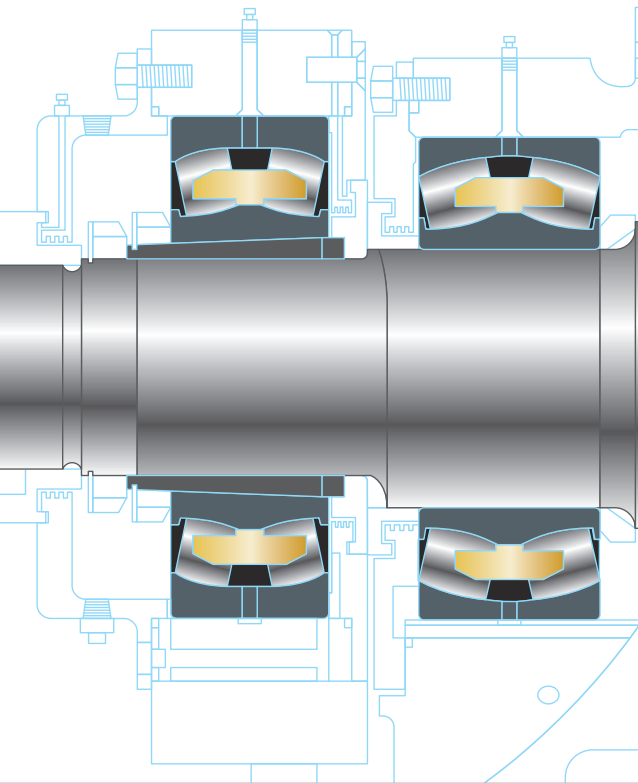
Timken utilizza questa conoscenza diretta per sviluppare migliorie nei suoi cuscinetti per vibrovagli. Se confrontata con altri marchi internazionali, i cuscinetti orientabili a rulli funzionano a temperature inferiori rispetto alla concorrenza. Una temperatura di funzionamento più bassa aumenta la durata dei cuscinetti riducendo l'attrito, la produzione di calore e l'assorbimento di potenza.

## Confronto tra Temperature Operative dei Cuscinetti

La geometria Timken consente una più bassa temperatura media effettiva di funzionamento del cuscinetto.



## Frantoio a Mascella



Adattatori



Ghiere idrauliche

### La Sfida del Frantoio a Mascella

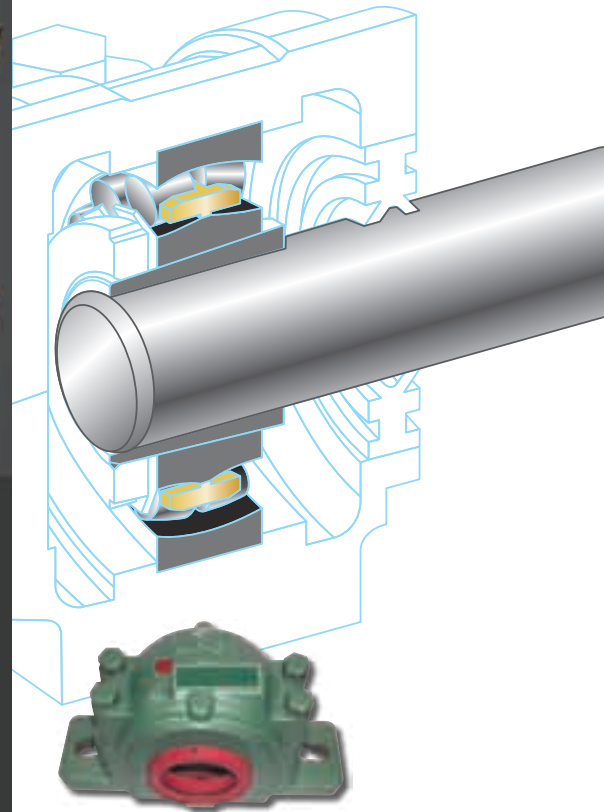
I frantoi a mascella rappresentano una notevole sfida alle prestazioni dei cuscinetti. Mentre velocità e carichi sono generalmente moderati, ci sono occasioni dove il carico raggiunge un picco causato dal passaggio di materiale non frantumabile attraverso la camera. Gli ambienti contaminati in cui i frantoi a mascella abitualmente operano sono una costante minaccia alla durata del cuscinetto.

### La soluzione del frantoio a mascella

Il suggerimento è di utilizzare i cuscinetti Timken orientabili a rulli tipo YM e YMB. Questi sono caratterizzati da gabbie in ottone lavorate per impieghi pesanti disegnate per resistere a severe condizioni d'impiego come carichi ad urto. I nostri robusti cuscinetti orientabili a rulli sono disponibili con foro cilindrico o conico. Montare questi cuscinetti è semplice con la gamma completa di adattatori, accessori e ghiere idrauliche di qualità.



## Frantoi a Martelli



Supporti Serie pesante

### La Sfida del Frantoio a Martelli

I frantoi a martelli verticali ed orizzontali rappresentano una condizione unica per i cuscinetti nel contaminato ambiente degli aggregati. Il tipico disegno dei frantoi utilizza cuscinetti orientabili a rulli per la flessibilità nel progetto e per la presenza di disallineamento. Tuttavia, possono essere utilizzati altri tipi di cuscinetti che resistono ad alte velocità di rotazione e a carichi variabili. Molto importante è mantenere il cuscinetto a basse temperature e fornire una lubrificazione adeguata.

### La Soluzione dei Frantoi a Martelli

Gli ingegneri della Timken specificano supporti della serie pesante prodotti sia in ghisa sia in acciaio fuso per frantoi. Questi supporti sono in grado di accettare i picchi di carico causati da urti, vibrazioni, inceppamenti o arresti. Essi sono anche disegnati per sistemi di lubrificazione a circolazione d'olio in grado di mantenere condizioni adeguate di temperatura di funzionamento e lubrificazione del cuscinetto.

Un sistema di tenute idoneo è essenziale per prevenire la contaminazione del cuscinetto da parte di materiale abrasivo. Gli ingegneri della Timken raccomandano abitualmente tenute più efficaci come Labyrinth o DUSTAC™. Queste tenute a disegno migliorato sono intercambiabili con le tenute standard, ma forniscono una difesa maggiore contro le particelle contaminanti.

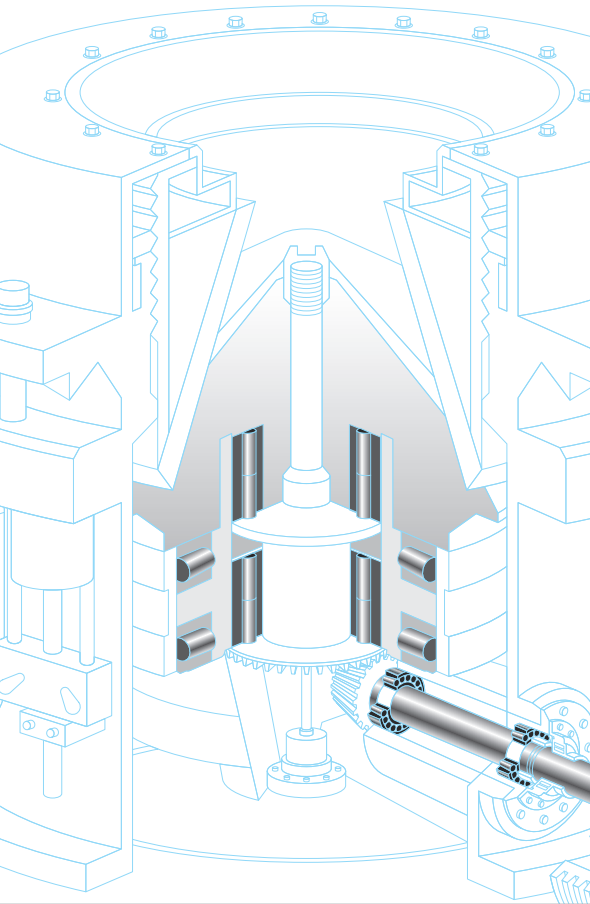


Tenuta Labyrinth



Tenuta DUSTAC™

## Frantoi a Cono



*I cuscinetti Timken sono progettati specificatamente per le condizioni di lavoro nei frantoi a cono.*

### La Sfida dei Frantoi a Cono

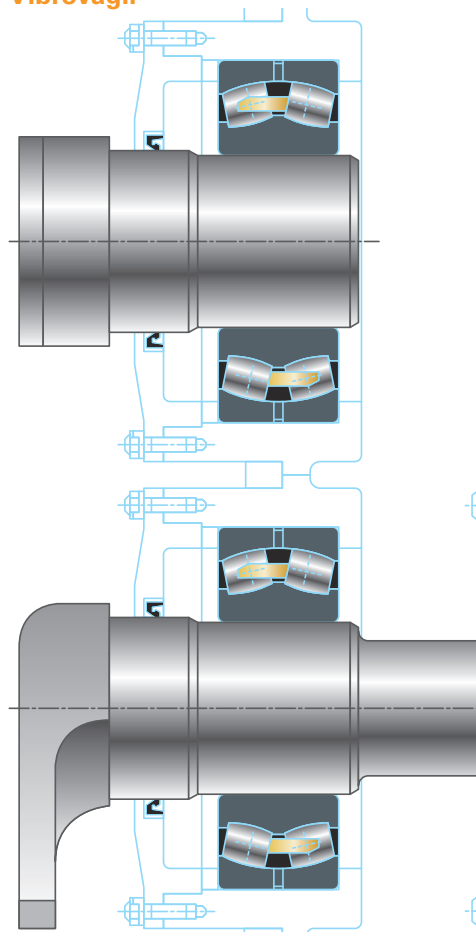
I frantoi a cono usano una vasta gamma di cuscinetti specializzati progettati particolarmente per ciascun modello e per le esigenze dei costruttori dei macchinari. Queste applicazioni funzionano a velocità moderate in condizioni di carichi pesanti. A causa dell'elevato rischio di forti carichi ad urto, risulta fondamentale massimizzare la capacità di carico.

### La Soluzione dei Frantoi a Cono

I cuscinetti Timken sono progettati specificatamente per le condizioni di lavoro dei frantoi a cono. Molte tipologie usano gabbie in ottone massicce lavorate dal pieno per maggior durata. Se le esigenze di capacità di carico sono estreme, si possono utilizzare altre configurazioni di gabbie ottimizzate per una ancora maggiore capacità di carico. Timken controlla le caratteristiche geometriche basilari per fornire operatività esente da problemi. Offriamo anche una linea completa di cuscinetti che forniscono un'eccellente affidabilità per l'albero di entrata.



## Vibrovagli



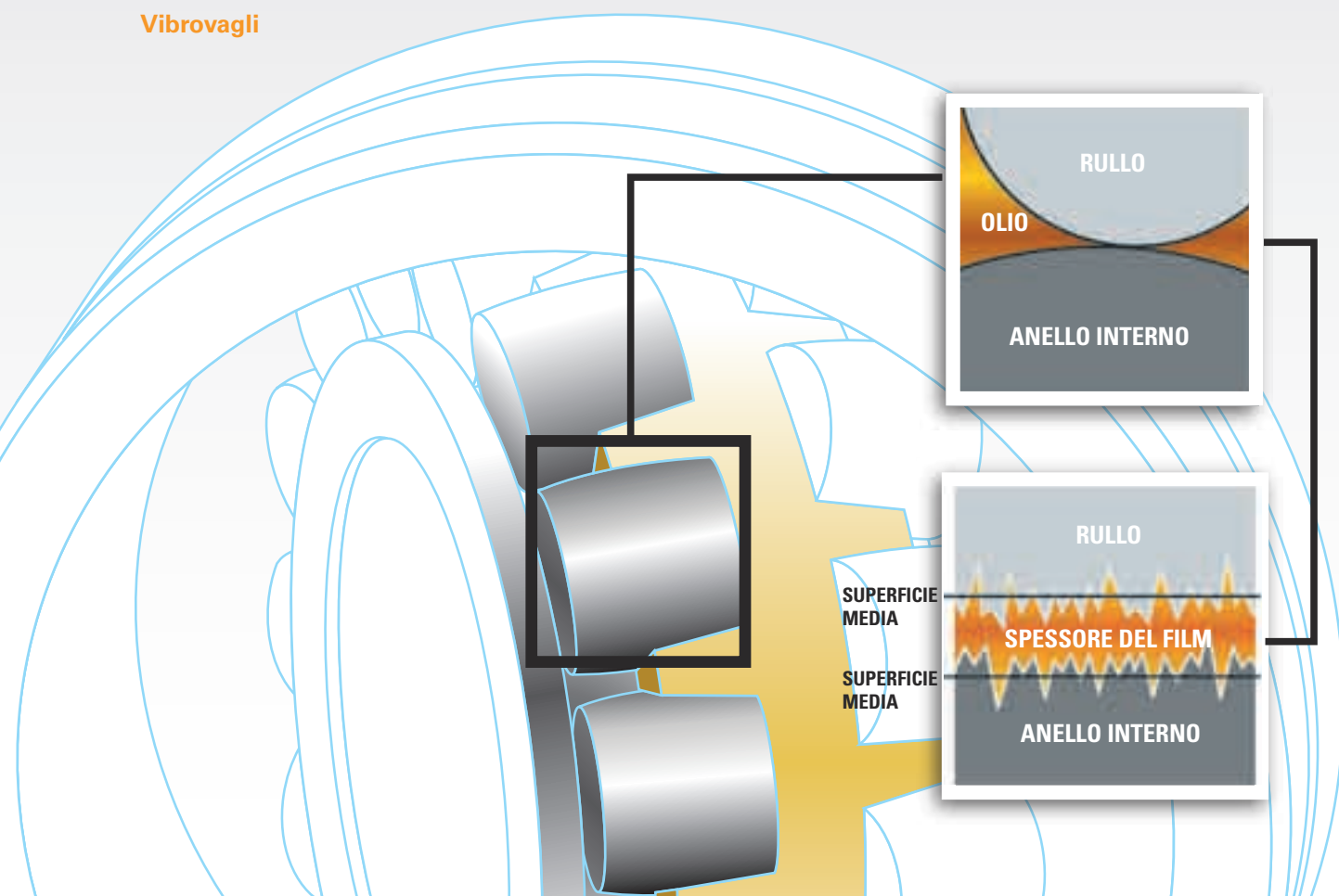
### La Sfida dei Vibrovagli

I vibrovagli appartengono ad una delle più esigenti applicazioni per i cuscinetti a rulli. Le condizioni operative evidenziano elevati carichi radiali ed elevate velocità di rotazione. In aggiunta, i vibrovagli producono alte vibrazioni sulle gabbie ed i rulli dei cuscinetti, aumentando ulteriormente le temperature di funzionamento. A complicare questa situazione, i vibrovagli funzionano in un'ampia di condizioni ambientali, comprendenti temperature estreme ed una forte contaminazione.

### La Soluzione dei Vibrovagli

Timken offre una linea completa di cuscinetti orientabili a rulli, comprese le serie 23 e 33. Mentre la serie 23 è più comune, la serie 33 offre una maggiore capacità di carico, mantenendo lo stesso alesaggio e lo stesso diametro esterno. Un elemento chiave nel disegno dei cuscinetti orientabili a rulli è la gabbia in ottone lavorata dal pieno in pezzo unico. Le tasche della gabbia avvolgono i rulli, guidandoli in modo eccellente mentre i rulli ruotano dentro e fuori la zona di carico. La testa dei rulli e le tasche della gabbia sono disegnate in modo specifico per promuovere il flusso di lubrificante e ridurre le temperature di funzionamento del cuscinetto.

Timken offre anche una linea di cuscinetti a rulli cilindrici (CRB) con una robusta gabbia in bronzo massiccia lavorata dal pieno, disegnata per le condizioni operative uniche dei vibrovagli. I "CRB" forniscono una capacità di carico aumentata ed una temperatura di funzionamento inferiore dei cuscinetti orientabili a rulli tradizionali. In aggiunta, i cuscinetti a rulli cilindrici possono avere profili speciali dei rulli per minimizzare la sollecitazione lungo il contatto del rullo e fornire prestazioni ottimali.



### Lubrificazione

Un lubrificante per cuscinetti deve soddisfare tre funzioni di base:

- *Ridurre l'attrito e l'usura separando le superfici adiacenti e limitando il contatto metallo - metallo.*
- *Asportare il calore dalle superfici dei cuscinetti.*
- *Proteggere le superfici dei cuscinetti dalla corrosione e dai contaminanti.*

Per ottenere prestazioni soddisfacenti dai cuscinetti, è essenziale una lubrificazione ed uno spessore del film lubrificante adeguati sulle piste e sul contatto rulli-bordino.

Il successo di un vibrovaglio dipende da una durata adeguata dei cuscinetti. Problemi con una lubrificazione inadeguata e/o usura abrasiva spesso riducono la durata dei cuscinetti del vaglio. Perciò, la scelta di un lubrificante

ed un sistema di lubrificazione adeguati sono fondamentali per far funzionare con successo un vibrovaglio.

Per entrambi i sistemi di lubrificazione a grasso o ad olio, la viscosità dell'olio di base è una delle più importanti considerazioni nella scelta di un lubrificante adeguato.

A causa delle condizioni operative dei vibrovagli, la maggior parte dei cuscinetti dei vagli devono funzionare bene a temperature elevate. La temperatura nella zona di carico di un cuscinetto può essere anche 17°C in più della temperatura del serbatoio e 22°C in più della temperatura dell'alloggiamento. La temperatura di funzionamento del cuscinetto è un parametro critico in quanto incide sulla viscosità del lubrificante e sulla sua

durata. Come regola generale, per una lubrificazione adeguata il lubrificante dovrebbe mantenere una viscosità minima di 21.8 cSt (105 SUS) alla temperatura di funzionamento del cuscinetto. Con i sofisticati strumenti di analisi disponibili oggi, gli ingegneri della Timken sono in grado di suggerire la viscosità necessaria basata sulle condizioni di carico, velocità e temperatura di un particolare vibrovaglio.

I sistemi di lubrificazione più frequentemente utilizzati dai produttori di vibrovagli sono: ingrassaggio manuale, ingrassaggio con alimentazione automatica, sbattimento d'olio e sistemi a circolazione d'olio. Con minor frequenza sono stati utilizzati anche sistemi a nebbia d'olio e alimentazione a goccia.



## Vibrovagli

### Sistemi di lubrificazione a grasso

I costruttori spesso usano sistemi di lubrificazione a grasso perchè consentono tenute più semplici e rappresentano una scelta economica. In aggiunta, il grasso agisce come una barriera supplementare contro i contaminanti. Tuttavia, il grasso non è idoneo per tutte le applicazioni poiché non può funzionare ad alte velocità.

Il grasso consiste di un olio di base, un addensante e diversi additivi. Le proprietà importanti di un grasso sono il tipo di addensante, la viscosità dell'olio di base, la consistenza del grasso,

*La scelta di un lubrificante e di un sistema di lubrificazione adeguati sono elementi fondamentali per far funzionare con successo un vibrovaglio.*

la stabilità meccanica e chimica. Abitualmente, grassi con olio minerale di base sono utilizzati nelle applicazioni vibranti. Tuttavia, possono essere necessari grassi sintetici se si lavora a temperatura elevata, per esempio 90°C - 120°C.

Per la maggior parte delle applicazioni dei vibrovagli, si suggeriscono grassi con consistenza NLGI 2 con additivi EP e additivi anticorrosione. A temperature ambiente più elevate, può essere necessario un grasso con gradazione NLGI più alta. Un grasso con gradazione NLGI più alta può essere necessario per tenute a labirinto per migliorare l'efficacia della tenuta, ma deve essere compatibile con il grasso del cuscinetto.

Quando si esegue il primo riempimento di lubrificante di un cuscinetto, si dovrà aggiungere abbastanza grasso da lubrificare le superfici di contatto del cuscinetto ed escludere i contaminanti. Tuttavia, si dovrà fare attenzione a non riempire eccessivamente di grasso il cuscinetto, situazione che può portare ad una eccessiva produzione di calore per effetto dello sbattimento del lubrificante. Per meccanismi vibranti, la quantità iniziale suggerita corrisponde al 30-50% del volume libero nel cuscinetto e al 30-50% del volume libero nell'alloggiamento. Il volume libero nel cuscinetto può essere stimato da:

$$V_{\text{libero}} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) (C) - \frac{W}{\rho_{\text{acciaio}}}$$

Dove:

- $V_{\text{libero}}$  = volume libero nel cuscinetto (cm<sup>3</sup>)
- D = diametro esterno del cuscinetto (cm)
- d = alesaggio del cuscinetto (cm)
- C = larghezza del cuscinetto (cm)
- W = peso del cuscinetto assemblato (kg)
- $\rho_{\text{acciaio}}$  = densità media dell'acciaio (7,8x10<sup>-3</sup> kg/cm<sup>3</sup>)

*Mescolare grassi dovrebbe essere evitato, poiché addensatori di tipo diverso non sono sempre compatibili.*



## Vibrovagli

I cuscinetti devono essere reingrassati quando il grasso fuoriesce dalle tenute, sintomo di disgregazione causata dalle elevate temperature o dell'effetto di taglio, o quando è contaminato. Determinare l'appropriata quantità e frequenza di reingrassaggio è difficile essendo parametri legati alla specifica applicazione. Questo dipende da fattori quali la velocità di rotazione del cuscinetto, il tipo e la gradazione del grasso, l'efficacia delle tenute, la temperatura di funzionamento e l'ambiente. Il grasso dovrebbe essere spurgato prima che evidenzii ispessimento, separazione dall'olio, formazione di acidi o un grado evidente di indurimento. Gli intervalli di rilubrificazione dovranno essere più frequenti se si verifica una contaminazione abrasiva significativa. Il ciclo di reingrassaggio è abitualmente stabilito dal costruttore dell'impianto, basato sulle esperienze precedenti. La rilubrificazione dovrebbe essere eseguita attraverso gole e fori nel diametro esterno del cuscinetto.

Mescolare tipi diversi di grasso dovrebbe essere evitato poiché i diversi tipi di addensanti non sono sempre compatibili. Dovendo mescolare grassi, consultare prima il vostro fornitore di lubrificanti.

### Sistemi ad olio

I sistemi di lubrificazione ad olio dissipano il calore più rapidamente e permettono ai cuscinetti di funzionare a velocità più elevate rispetto ai sistemi di lubrificazione a grasso. Un altro vantaggio per i sistemi ad olio è la possibilità di aggiungere un sistema di filtraggio per rimuovere i contaminanti durante il funzionamento.

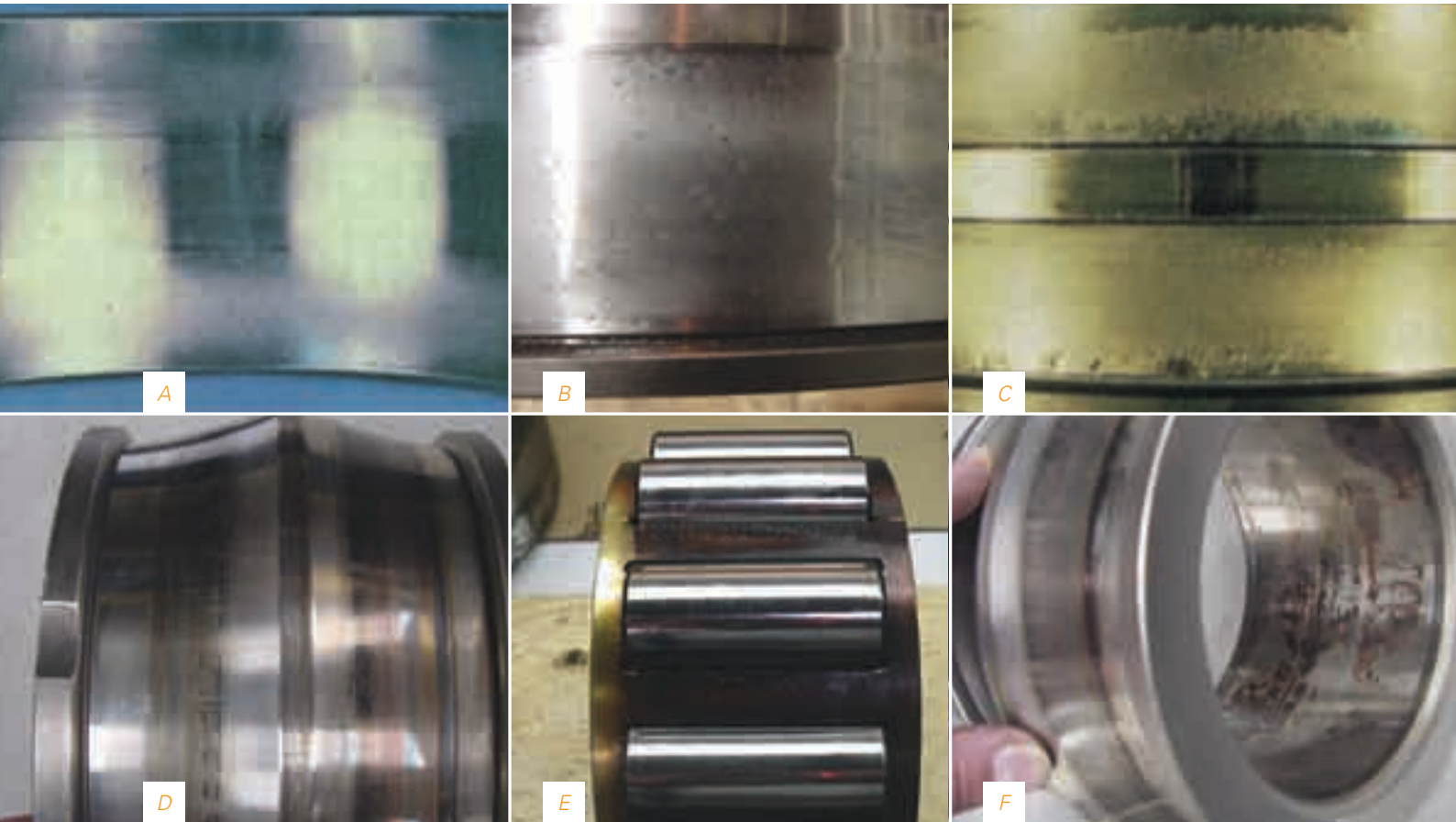
La lubrificazione ad olio si può realizzare con diversi metodi, rimanendo lo sbattimento e la circolazione d'olio i più diffusi nei vibrovagli. I sistemi a sbattimento d'olio possono essere utilizzati a velocità moderatamente elevate, se progettati adeguatamente con un grande serbatoio ed una grande superficie di raffreddamento. Il disegno dell'alloggiamento può avere un'importante influenza sul livello di raffreddamento fornito. In applicazioni ad alta velocità ed elevati carichi dove il calore generato non può essere dissipato con sistemi a sbattimento d'olio, si dovranno usare sistemi a circolazione d'olio. La circolazione d'olio fornisce un flusso continuo e controllato d'olio che migliora l'asportazione di calore e trascina via i contaminanti dal cuscinetto. Per ridurre la temperatura dell'olio ed allungare la durata del lubrificante nel sistema di circolazione d'olio si possono aggiungere scambiatori di calore. Inoltre con questo sistema si possono usare anche filtri per rimuovere le particelle contaminanti che potrebbero causare usura nei cuscinetti.

Per accrescere le proprietà degli oli sono disponibili molti additivi. Come per il grasso, per l'olio utilizzato nei vibrovagli si suggeriscono additivi EP ed anticorrosione. Per applicazioni con alte temperature o condizioni di funzionamento molto esigenti, si possono utilizzare oli sintetici.

La viscosità dell'olio, per generare lo spessore del film lubrificante adeguato in condizioni operative, dipende dal carico sul cuscinetto, dalla velocità e dalla temperatura di funzionamento. Oli con gradazione ISO VG 150 o 220 sono comunemente usati nei meccanismi vibranti. Per suggerimenti riguardanti le corrette esigenze di viscosità di una specifica applicazione, contattare l'ingegnere della Timken per un'analisi dettagliata della lubrificazione.

La durata di un olio dipende dalla sua stabilità all'ossidazione e dalla temperatura di funzionamento. Cambiamenti nell'aspetto visivo del lubrificante dovrebbero essere usati come guida per la sua sostituzione. L'olio dovrebbe essere sostituito con maggiore frequenza in presenza di notevole contaminazione abrasiva. Si suggerisce di seguire le indicazioni dei costruttori per quanto riguarda la frequenza dei cambi olio.

Per una dettagliata analisi della lubrificazione, si suggerisce di contattare l'ingegnere di vendita della Timken.



## Analisi dei Danneggiamenti dei Cuscinetti

### Usura da abrasioni ed ammaccature da contaminanti

Usura abrasiva e ammaccature da contaminanti sono due modi di danneggiamento causati dalla contaminazione. Essi sono due dei tipi più frequenti di danneggiamento associati ai cuscinetti dei vibrovagli dovuti all'ambiente in cui questi operano. Generalmente l'aspetto visivo dell'usura abrasiva è color grigio ghiaccio, come si vede dalla foto A.

Le particelle di contaminante possono anche scalfire la superficie delle piste e dei rulli come mostrato nell'immagine B. Questo danneggiamento iniziale produce successivamente scheggiature del materiale delle piste a rotolamento (spalling). Rilubrificazioni frequenti aiutano a spurgare i contaminanti dal

cuscinetto. Una contaminazione persistente potrebbe essere un segnale di tenute inadeguate.

### Lubrificazione inadeguata

Una lubrificazione inadeguata può essere causata da una viscosità non appropriata del lubrificante, lubrificante insufficiente, lubrificante in eccesso o lubrificante disgregato. Una lubrificazione inadeguata dei cuscinetti dei vibrovagli può portare a scheggiature a grana fine [foto C], danneggiamento da surriscaldamento [foto D] e colorazione da lubrificante ossidato [foto E]. Consultare la sezione Lubrificazione per maggiori dettagli nella scelta del lubrificante appropriato.

*I modi abituali di danneggiamento dei cuscinetti nei vibrovagli sono collegati alla contaminazione, alla lubrificazione inadeguata e all'erosione.*

### Ossidazione da sfregamento

Erosione od ossidazione da sfregamento interessa normalmente l'alesaggio [foto F] o il diametro esterno del cuscinetto. Essa risulta da un accoppiamento libero, che permette un movimento relativo tra il cuscinetto e l'albero o l'alloggiamento. L'ossidazione che risulta dallo sfregamento dovrebbe essere rimossa dall'area del cuscinetto poiché è abrasiva e potrebbe danneggiare sia il cuscinetto che le tenute. Utilizzando le tolleranze di accoppiamento adeguate per l'albero e l'alloggiamento si riduce l'ammontare di danneggiamento da erosione del cuscinetto.

Tolleranze di Accoppiamento Suggerite per Vibrovagli

| Part number del cuscinetto |       | Dimensioni Nominali |        |               |         |           |        | Diam. Esterno albero accoppiamento s4 |           | Alesaggio Alloggiamento accoppiamento P6 |           | Diam. Esterno albero accoppiamento m6 |           | Alesaggio Alloggiamento accoppiamento H7 |           |
|----------------------------|-------|---------------------|--------|---------------|---------|-----------|--------|---------------------------------------|-----------|--|-----------|---------------------------------------|-----------|--|-----------|
| Serie                      |       | Alesaggio           |        | Diam. Esterno |         | Larghezza |        | MAX. (mm)                             | MAX. (in) | MAX. (mm)                                | MAX. (in) | MAX. (mm)                             | MAX. (in) | MAX. (mm)                                | MAX. (in) |
| 23                         | 33    | mm.                 | in.    | mm.           | in.     | mm.       | in.    | MIN. (mm)                             | MIN. (in) | MIN. (mm)                                | MIN. (in) | MIN. (mm)                             | MIN. (in) | MIN. (mm)                                | MIN. (in) |
| 22308                      |       | 40                  | 1.5748 | 90            | 3.5433  | 33        | 1.2992 | 39.977                                | 1.5739    | 89.970                                   | 3.5421    | 40.025                                | 1.5758    | 90.035                                   | 3.5447    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 39.967                                | 1.5735    | 89.948                                   | 3.5413    | 40.009                                | 1.5752    | 90.000                                   | 3.5433    |
| 22309                      |       | 45                  | 1.7717 | 100           | 3.937   | 36        | 1.4173 | 44.978                                | 1.7708    | 99.970                                   | 3.9358    | 45.025                                | 1.7727    | 100.035                                  | 3.9384    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 44.968                                | 1.7704    | 99.948                                   | 3.9350    | 45.009                                | 1.7721    | 100.000                                  | 3.9370    |
| 22310                      |       | 50                  | 1.9685 | 110           | 4.3307  | 40        | 1.5748 | 49.977                                | 1.9676    | 109.970                                  | 4.3295    | 50.025                                | 1.9695    | 110.035                                  | 4.3321    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 49.967                                | 1.9672    | 109.948                                  | 4.3287    | 50.009                                | 1.9689    | 110.000                                  | 4.3307    |
| 22311                      |       | 55                  | 2.1654 | 120           | 4.7244  | 43        | 1.6929 | 54.975                                | 2.1644    | 119.970                                  | 4.7232    | 55.030                                | 2.1666    | 120.035                                  | 4.7258    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 54.964                                | 2.1640    | 119.948                                  | 4.7224    | 55.011                                | 2.1658    | 120.000                                  | 4.7244    |
| 22312                      |       | 60                  | 2.3622 | 130           | 5.1181  | 46        | 1.811  | 59.975                                | 2.3612    | 129.964                                  | 5.1167    | 60.030                                | 2.3634    | 130.040                                  | 5.1197    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 59.964                                | 2.3608    | 129.939                                  | 5.1157    | 60.011                                | 2.3626    | 130.000                                  | 5.1181    |
| 22313                      |       | 65                  | 2.5591 | 140           | 5.5118  | 48        | 1.8898 | 64.975                                | 2.5581    | 139.964                                  | 5.5104    | 65.030                                | 2.5603    | 140.040                                  | 5.5134    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 64.964                                | 2.5577    | 139.939                                  | 5.5094    | 65.011                                | 2.5595    | 140.000                                  | 5.5118    |
| 22314                      |       | 70                  | 2.7559 | 150           | 5.9055  | 51        | 2.0079 | 69.975                                | 2.7549    | 149.964                                  | 5.9041    | 70.030                                | 2.7571    | 150.040                                  | 5.9071    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 69.964                                | 2.7545    | 149.939                                  | 5.9031    | 70.011                                | 2.7563    | 150.000                                  | 5.9055    |
| 22315                      |       | 75                  | 2.9528 | 160           | 6.2992  | 55        | 2.1654 | 74.975                                | 2.9518    | 159.964                                  | 6.2978    | 75.030                                | 2.9540    | 160.040                                  | 6.3008    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 74.964                                | 2.9514    | 159.939                                  | 6.2968    | 75.011                                | 2.9532    | 160.000                                  | 6.2992    |
| 22316                      |       | 80                  | 3.1496 | 170           | 6.6929  | 58        | 2.2835 | 79.975                                | 3.1486    | 169.964                                  | 6.6915    | 80.030                                | 3.1508    | 170.040                                  | 6.6945    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 79.964                                | 3.1482    | 169.939                                  | 6.6905    | 80.011                                | 3.1500    | 170.000                                  | 6.6929    |
| 22317                      |       | 85                  | 3.3465 | 180           | 7.0866  | 60        | 2.3622 | 84.967                                | 3.3452    | 179.964                                  | 7.0852    | 85.035                                | 3.3479    | 180.040                                  | 7.0882    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 84.957                                | 3.3448    | 179.939                                  | 7.0842    | 85.013                                | 3.3470    | 180.000                                  | 7.0866    |
| 22318                      | 23318 | 90                  | 3.5433 | 190           | 7.4803  | 64        | 2.5197 | 89.967                                | 3.5420    | 189.959                                  | 7.4787    | 90.035                                | 3.5447    | 190.046                                  | 7.4821    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 89.957                                | 3.5416    | 189.930                                  | 7.4775    | 90.013                                | 3.5438    | 190.000                                  | 7.4803    |
| 22319                      |       | 95                  | 3.7402 | 200           | 7.874   | 67        | 2.6378 | 94.967                                | 3.7389    | 199.959                                  | 7.8724    | 95.035                                | 3.7416    | 200.046                                  | 7.8758    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 94.957                                | 3.7385    | 199.930                                  | 7.8712    | 95.013                                | 3.7407    | 200.000                                  | 7.8740    |
| 22320                      |       | 100                 | 3.937  | 215           | 8.4646  | 73        | 2.874  | 99.967                                | 3.9357    | 214.959                                  | 8.4630    | 100.035                               | 3.9384    | 215.046                                  | 8.4664    |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 99.957                                | 3.9353    | 214.930                                  | 8.4618    | 100.013                               | 3.9375    | 215.000                                  | 8.4646    |
| 22322                      |       | 110                 | 4.3307 | 240           | 9.4488  | 80        | 3.1496 | 109.967                               | 4.3294    | 239.959                                  | 9.4472    | 110.035                               | 4.3321    | 240.046                                  | 9.4506    |
|                            | 23322 | 110                 | 4.3307 | 240           | 9.4488  | 92.1      | 3.626  | 109.957                               | 4.3290    | 239.930                                  | 9.4460    | 110.013                               | 4.3312    | 240.000                                  | 9.4488    |
| 22324                      |       | 120                 | 4.7244 | 260           | 10.2362 | 86        | 3.3858 | 119.967                               | 4.7231    | 259.953                                  | 10.2343   | 120.035                               | 4.7258    | 260.052                                  | 10.2382   |
|                            | 23324 | 120                 | 4.7244 | 260           | 10.2362 | 106       | 4.1732 | 119.957                               | 4.7227    | 259.921                                  | 10.2331   | 120.013                               | 4.7249    | 260.000                                  | 10.2362   |
| 22326                      |       | 130                 | 5.1181 | 280           | 11.0236 | 93        | 3.6614 | 129.959                               | 5.1165    | 279.953                                  | 11.0217   | 130.040                               | 5.1197    | 280.052                                  | 11.0256   |
|                            | 23326 | 130                 | 5.1181 | 280           | 11.0236 | 112       | 4.4094 | 129.947                               | 5.1160    | 279.921                                  | 11.0205   | 130.015                               | 5.1187    | 280.000                                  | 11.0236   |
| 22328                      |       | 140                 | 5.5118 | 300           | 11.811  | 102       | 4.0157 | 139.959                               | 5.5102    | 299.953                                  | 11.8091   | 140.040                               | 5.5134    | 300.052                                  | 11.8130   |
|                            | 23328 | 140                 | 5.5118 | 300           | 11.811  | 118       | 4.6457 | 139.947                               | 5.5097    | 299.921                                  | 11.8079   | 140.015                               | 5.5124    | 300.000                                  | 11.8110   |
| 22330                      |       | 150                 | 5.9055 | 320           | 12.5984 | 108       | 4.252  | 149.959                               | 5.9039    | 319.949                                  | 12.5964   | 150.040                               | 5.9071    | 320.057                                  | 12.6006   |
|                            | 23330 | 150                 | 5.9055 | 320           | 12.5984 | 128       | 5.0394 | 149.947                               | 5.9034    | 319.913                                  | 12.5950   | 150.015                               | 5.9061    | 320.000                                  | 12.5984   |
| 22332                      |       | 160                 | 6.2992 | 340           | 13.3858 | 114       | 4.4882 | 159.959                               | 6.2976    | 339.949                                  | 13.3838   | 160.040                               | 6.3008    | 340.057                                  | 13.3880   |
|                            | 23332 | 160                 | 6.2992 | 340           | 13.3858 | 136       | 5.3543 | 159.947                               | 6.2971    | 339.913                                  | 13.3824   | 160.015                               | 6.2998    | 340.000                                  | 13.3858   |
| 22334                      |       | 170                 | 6.6929 | 360           | 14.1732 | 120       | 4.7244 | 169.959                               | 6.6913    | 359.949                                  | 14.1712   | 170.040                               | 6.6945    | 360.057                                  | 14.1754   |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 169.947                               | 6.6908    | 359.913                                  | 14.1698   | 170.015                               | 6.6935    | 360.000                                  | 14.1732   |
| 22336                      |       | 180                 | 7.0866 | 380           | 14.9606 | 126       | 4.9606 | 179.959                               | 7.0850    | 379.949                                  | 14.9586   | 180.040                               | 7.0882    | 380.057                                  | 14.9628   |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 179.947                               | 7.0845    | 379.913                                  | 14.9572   | 180.015                               | 7.0872    | 380.000                                  | 14.9606   |
| 22338                      |       | 190                 | 7.4803 | 400           | 15.748  | 132       | 5.1969 | 189.952                               | 7.4784    | 399.949                                  | 15.7460   | 190.046                               | 7.4821    | 400.057                                  | 15.7502   |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 189.936                               | 7.4778    | 399.913                                  | 15.7446   | 190.017                               | 7.4810    | 400.000                                  | 15.7480   |
| 22340                      |       | 200                 | 7.874  | 420           | 16.5354 | 138       | 5.4331 | 199.952                               | 7.8721    | 419.945                                  | 16.5332   | 200.046                               | 7.8758    | 420.063                                  | 16.5379   |
|                            |       |                     |        |               |         |           |        | 199.936                               | 7.8715    | 419.905                                  | 16.5317   | 200.017                               | 7.8747    | 420.000                                  | 16.5354   |

NOTA: Le serie di cuscinetti 33 sono circa 15-20% più larghe della serie 23 ed hanno circa il 15-22% in più di capacità di carico. Molti vagli che usano la serie 23 possono usare anche la serie 33.

Mantenere l'accoppiamento appropriato è fondamentale per allungare la durata del cuscinetto e prevenire danneggiamenti all'albero e all'alloggiamento.

## Vibrovagli

### Cuscinetti Orientabili a Rulli – Gioco Radiale Interno

Gioco radiale interno prima del montaggio – Cuscinetti con alesaggio cilindrico

| Alesaggio (mm) |       | Gioco Radiale Interno (mm) (in) |              | Alesaggio (mm) |       | Gioco Radiale Interno (mm) (in) |              |
|----------------|-------|---------------------------------|--------------|----------------|-------|---------------------------------|--------------|
|                |       | C4                              |              |                |       | C4                              |              |
| Over           | Incl. | MIN.                            | MAX.         | Over           | Incl. | MIN.                            | MAX.         |
| 30             | 40    | <b>0.060</b>                    | <b>0.080</b> | 100            | 120   | <b>0.160</b>                    | <b>0.210</b> |
|                |       | 0.0024                          | 0.0031       |                |       | 0.0063                          | 0.0083       |
| 40             | 50    | <b>0.075</b>                    | <b>0.100</b> | 120            | 140   | <b>0.190</b>                    | <b>0.240</b> |
|                |       | 0.0030                          | 0.0039       |                |       | 0.0075                          | 0.0094       |
| 50             | 65    | <b>0.090</b>                    | <b>0.120</b> | 140            | 160   | <b>0.220</b>                    | <b>0.280</b> |
|                |       | 0.0035                          | 0.0047       |                |       | 0.0087                          | 0.0110       |
| 65             | 80    | <b>0.110</b>                    | <b>0.145</b> | 160            | 180   | <b>0.240</b>                    | <b>0.310</b> |
|                |       | 0.0043                          | 0.0057       |                |       | 0.0094                          | 0.0122       |
| 80             | 100   | <b>0.135</b>                    | <b>0.180</b> | 180            | 200   | <b>0.260</b>                    | <b>0.340</b> |
|                |       | 0.0053                          | 0.0071       |                |       | 0.0102                          | 0.0134       |

Nota: Il gioco C4 è il più diffuso nei cuscinetti usati in macchinari vibranti

### Varianti Tipiche Dei Cuscinetti Orientabili a Rulli per Vibrovagli

- W20 = Anello esterno con fori standard per la lubrificazione
- W22 = Anello esterno con tolleranze ridotte
- W33 = Anello esterno con fori standard per la lubrificazione e gola lavorata nella mezzeria del diametro esterno. Questa è una caratteristica standard se non specificato diversamente.
- W40I = Anello interno prodotto in acciaio da cementazione
- W47 = Anello interno con alesaggio maggiorato
- W49 = Anello interno con anello esterno maggiorato
- W50 = Fori filettati sulla faccia dell'anello interno
- W64I = Anello interno prodotto solo con acciaio da cementazione di qualità superiore
- W88 = Anello interno con tolleranza ridotta sull'alesaggio
- W98 = Anello interno con alesaggio minorato
- W800 = Combina le caratteristiche W88 e W22 e i 2/3 della parte superiore del gioco specificato
- W810 = Combina W33, W50, W98 e W22

I cuscinetti standard per vibrovagli sono:

- 223XX YM W33 W800 C4
- 233XX YM W33 W800 C4
- YM = Gabbia in ottone lavorata dal pieno guidata sui rulli
- YMB = Gabbia in ottone a disegno ottimizzato lavorata dal pieno guidata sull'anello interno

### Tolleranze di Accoppiamento Suggerite per Cuscinetti Orientabili a Rulli nei Vibrovagli

L'accoppiamento tipico suggerito per cuscinetti di vibrovagli è un accoppiamento libero per l'albero ed un accoppiamento forzato per l'alloggiamento. L'eccezione a questa pratica riguarda il cuscinetto principale del meccanismo albero singolo con quattro cuscinetti, in cui l'accoppiamento suggerito prevede un accoppiamento forzato per l'albero e libero per l'alloggiamento.

Per un'analisi dettagliata e suggerimenti sulle tolleranze di accoppiamento, si suggerisce di contattare un ingegnere della Timken.

Meccanismo ad albero singolo, due cuscinetti  
s4 accoppiamento albero (libero)  
P6 accoppiamento alloggiamento (forzato)

Meccanismo a doppio albero, quattro cuscinetti  
s4 accoppiamento albero (libero)  
P6 accoppiamento alloggiamento (forzato)

Meccanismo ad albero singolo, quattro cuscinetti

#### Cuscinetto principale

m6 accoppiamento albero (forzato)  
H7 accoppiamento alloggiamento (libero)

#### Cuscinetto eccentrico

s4 accoppiamento albero (libero)  
P6 accoppiamento alloggiamento (forzato)

Nota: La designazione di accoppiamento s4 come riportata in questa pagina è una tolleranza di accoppiamento speciale sviluppata dalla The Timken Company per questa specifica applicazione. Essa NON è conforme allo standard ISO come pubblicato come tolleranza di accoppiamento albero preferita.

## Attrezzature per la Manutenzione e Gamma di Soluzioni per la Gestione dell'Attrito

La nostra linea di attrezzature per la manutenzione è un esempio di come le nostre soluzioni per la gestione dell'attrito si estendano oltre i cuscinetti. Questi prodotti a valore aggiunto sono radicati nella nostra conoscenza di movimento, lubrificazione, attrito e metallurgia. Essi sono progettati per aiutarvi ad aumentare la durata dei cuscinetti grazie ad una corretta installazione, smontaggio e manutenzione.



### Estrattori

Timken ha una vasta gamma di sistemi di estrazione idraulica portatili con capacità da 4 fino a 30 ton. Essi sono eccellenti per la rimozione di componenti montati forzati su un albero.

### Collari ad impatto

Un montaggio appropriato è essenziale per assicurare una lunga durata ai cuscinetti. Il set di collari ad impatto Timken è caratterizzato da collari in plastica resistente agli urti, evitando il contatto metallo-metallo ed il danneggiamento risultante che può seguire. Essi sono disegnati per permettere un sicuro, preciso e rapido montaggio dei cuscinetti, bussole, anelli di tenuta e pulegge.

Quando si montano cuscinetti orientabili a rulli e cuscinetti a sfere dove le facce si trovano sullo stesso piano, i collari permettono al carico di essere trasmesso agli anelli in situazioni di accoppiamento con interferenza. Le forze di montaggio non sono trasmesse attraverso gli elementi rotanti evitando così danneggiamenti alle piste.

### Riscaldatori

Ci sono diversi modi di riscaldare un cuscinetto, ma Timken suggerisce i riscaldatori ad induzione con termostato. Il riscaldamento ad induzione è un ottimo metodo di riscaldamento veloce e controllato. Rappresenta un'alternativa sicura e rispettosa dell'ambiente rispetto ai sistemi di riscaldamento tradizionali quali forni, bagni d'olio o fiamme.

I riscaldatori ad induzione Timken possono essere utilizzati per ruote dentate, bussole, giunti ed altri componenti. Un montaggio corretto allunga la durata del vostro equipaggiamento ed un riscaldamento ad induzione controllato aiuta a prevenire danneggiamenti indesiderati.

### Sistemi di Monitoraggio

Il portafoglio industriale di servizi integrati Timken fornisce ai clienti che operano nel settore degli aggregati possibilità di monitorare e migliorare l'insieme delle prestazioni del sistema. La nostra linea di sistemi di monitoraggio valuta le condizioni dei cuscinetti, la qualità della lubrificazione e le vibrazioni della macchina. L'obiettivo è di identificare potenziali problematiche del sistema prima che si verifichino danneggiamenti ai cuscinetti.

### Tenute Industriali

La linea Timken di tenute industriali incollate di piccole dimensioni è prodotta con materiali e processi innovativi che aumentano la durata e le prestazioni in molte applicazioni industriali. Le tenute per olio e grasso sono caratterizzate da un disegno preciso da soddisfare molti costruttori o applicazioni del mercato dei ricambi ed assicura prestazioni costanti ed affidabili.

La linea di tenute industriali ad alte prestazioni comprende tenute per olio, composte, a labbro, frontali e per esterni nelle dimensioni fino a 2.300 mm. Timken fornisce anche le attrezzature per facilitare l'installazione e prevenire danneggiamenti alle tenute ed ai cuscinetti riducendo il rischio di precoci fuoriuscite di lubrificante. La linea di tenute Timken offre una superiore combinazione di qualità, tecnologia e gamma dimensionale. Queste tenute sono sviluppate utilizzando soluzioni innovative per materiali e processi per meglio proteggere i macchinari, prevenire la contaminazione e ridurre i fermi di produzione.

### Lubrificatori G-Power e M-Power a Punto Singolo e C-Power Centralizzati a Punto Multiplo

Una lubrificazione adeguata è particolarmente importante per le prestazioni dei cuscinetti e della macchina e per aiutare a prevenire danneggiamenti precoci. I lubrificatori Timken G-Power e M-Power a punto singolo distribuiscono periodicamente grasso od olio ai cuscinetti, alle catene, alle guide ed altri componenti di macchinari industriali. Potete scegliere tra unità alimentate a gas o di tipo elettromeccanico per soddisfare le vostre specifiche operative.

I lubrificatori C-Power a punto multiplo sono un sistema di lubrificazione centralizzato per distribuire il grasso fino a sei punti di lubrificazione. L'olio non è un'opzione per questa unità.

Le cartucce G-Power, M-Power e C-Power possono essere riempite con lubrificanti formulati da Timken o molti altri tipi di lubrificanti commerciali. Una linea completa di accessori – compresi supporti, fissaggi, spazzole, raccordi, ed estensioni flessibili – facilitano l'installazione ed offrono una moltitudine di opzioni di montaggio per posizioni difficili da raggiungere.

### Grassi Industriali

Timken ha una linea di 10 grassi per specifiche applicazioni e condizioni ambientali. Questi lubrificanti sono stati sviluppati utilizzando la nostra conoscenza della tribologia e dei cuscinetti volventi e come questi due aspetti influenzino le prestazioni complessive del sistema. I nostri lubrificanti contribuiscono ad un funzionamento efficace dei cuscinetti e componenti correlati in applicazioni industriali esigenti.

Il grasso Timken per applicazioni industriali ed off-highway è adatto per condizioni ambientali con calori estremi, alti carichi, elevata usura da scorrimento, sporco, basse velocità ed carichi ad urto. Di conseguenza, questo grasso è

adatto a molte applicazioni nell'industria degli aggregati edili.

### Il Grasso Timken per Applicazioni Industriali ed Off-highway

- Grasso NLGI No. 2
- Protegge contro la ruggine e la corrosione
- Eccellente resistenza alle alte temperature
- Disponibile in cartucce, secchi, barilotti e bidoni
- Temperature di funzionamento da -40°C a 200°C
- Fornisce resistenza alle estreme pressioni provocate da carichi ad urto

### Unità Supporto con Cuscinetti a Sfere Timken® Fafnir®

Timken offre una linea completa di unità supporto con cuscinetti a sfere ed inserti di ricambio. Entrambe le unità supporto standard e flangiate sono disponibili per dimensioni dell'albero in pollici o metriche. In aggiunta all'offerta standard, queste unità possono essere personalizzate per soddisfare specifiche applicazioni. Fafnir® ha continuato a perfezionare questi prodotti per oltre 80 anni, creando una collaudata linea di prodotti.

### Imparare dal Leader

Dal montaggio e tecniche avanzate di registrazione alla manutenzione ed analisi dei danneggiamenti, i seminari di formazione Timken possono fornire una conoscenza pratica e un apprendimento esauriente delle tecniche di corretta manutenzione.

### Ripristino dei Cuscinetti

Il programma Timken di ripristino dei cuscinetti contribuisce a far risparmiare migliaia di Euro ai clienti in costi di sostituzione per qualsiasi tipo e marca di cuscinetti fino a 2.134 mm (84 inch) di diametro esterno. I cuscinetti ripristinati possono ritornare alle loro specifiche originali in tempi più rapidi e minor spesa rispetto all'acquisto di nuovi componenti, senza sacrificare le prestazioni. NB: i cuscinetti ripristinati dalla Timken Co. hanno la stessa garanzia dei cuscinetti nuovi



## The Timken Company

The Timken Company (NYSE: TKR, <http://www.timken.com>) mantiene il mondo in rotazione, con prodotti e servizi innovativi nella gestione dell'attrito e trasmissioni di potenza in grado di permettere ai nostri clienti di essere altamente produttivi ed efficienti. Con un fatturato 2006 di 5 Miliardi di dollari, attività in 26 paesi e circa 25.000 dipendenti, Timken è Where You Turn™ per prestazioni migliori.

*Per saperne di più sulle soluzioni Timken per l'industria degli aggregati edili, si suggerisce di contattare l'ufficio Timken locale o di visitare il sito [www.timken.com](http://www.timken.com).*

**TIMKEN**  
Where You Turn

Cuscinetti • Acciai Speciali •  
Componenti Meccanici di Precisione •  
Lubrificazione • Tenute •  
Servizi di Riparazione • Servizi di Ingegneria

**[www.timken.com](http://www.timken.com)**

Timken® è un marchio registrato di  
The Timken Company

© 2007 The Timken Company  
Stampato in Europa  
Ref. No. E10136 - I